

NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-
KUNDIGE) VEREENIGING EN KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP
DODONAEA TE GENT.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN
PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

Vijf-en-twintigste Jaargang — 3e Aflevering — Mei 1919.

IN EN OP DEN BODEM LEVENDE PLANTENVIJANDEN.

II.

(Vervolg van bl. 159 van deel XXIV.)

Er zijn enkele soorten van *Kniptorren*, van welke de *muisvale*, *Lacon murinus* en de *gestreepte*, *Agriotes lineatus*, voor den tuinbouw van het meeste belang zijn. De larven, die bekend zijn onder de namen *ritnaald*, *koperworm*, *ritworm*, *draadworm*, *hardworm* of *grietwurm*, leven in den grond en voeden zich daar met de plantendeelen, die zij tegenkomen, maar liefst met sappige, zooals van sla, kool, uien, wortelen, bieten, aardbeien, Dahlia's, anjelieren, Iris Canna's enz., benevens met de fijnere wortels van ooft-boomen en rozen. Men ziet ze in de dikkere plantendeelen zich invreten, zoodat zij op deze wijze zelfs in de bovengrondsche deelen kunnen terecht komen. Op het bouwland hebben naast de bieten, penen, aardappels enz. de granen van de ritnaalden te lijden, vooral als zij wat diep gezaaid zijn.

Den naam „kniptor” danken deze kevers aan hun vermogen om, op den rug liggend, met een knippend geluid omhoog te springen. Als zij naar beneden vallen, komen zij op hun pootjes terecht. Niet steeds echter nemen de diertjes deze moeite, zoodat men wel eens eenig geduld moet oefenen,

als men een kniptor op den rug heeft gelegd, om haar heur kunstje te laten vertoonen. 't Kan ook heel goed gebeuren, dat het dier zich een poos dood houdt en met ingetrokken pooten en sprieten onbeweeglijk blijft liggen. Men vindt de kniptorren gedurende ongeveer den geheelen zomer.

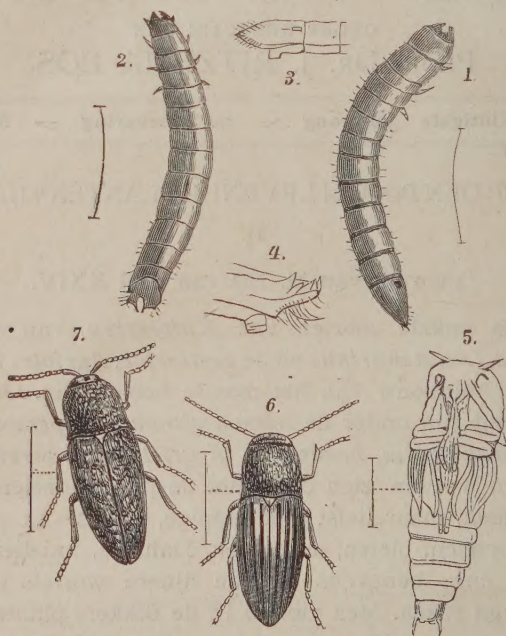


Fig. 1.

1 = ritnaald, 3 = staarteinde van deze (van terzijde gezien), 5 = pop, 6 = kniptor van de soort *Agriotes lineatus*; 2 = ritnaald, 4 = staarteinde van deze (van terzijde gezien), 7 = kniptor van de soort *Lacon murinus*.

De eitjes worden op of even in den grond gelegd op dicht begroeide plaatsen. Evenals de engerlingen voeden ook de kniptorren zich den eersten tijd met doode organische stoffen, maar zoodra zij wat ouder geworden zijn, krijgen zij meer trek in levende plantendeelen. Hun ontwikkeling duurt niet minder dan vier of vijf jaar, zoodat men de

beestjes, die eenmaal in een bodem aanwezig zijn, heelemaal niet spoedig kwijt raakt. Hiermee dient wel rekening te worden gehouden, bijvoorbeeld in streken, waar men grasland scheurt om er warenhuizen op te bouwen, waarin o. a. sla, het lievelingskostje van de ritnaalden, wordt geplant. Maar hoewel zij aardig kunnen smullen, toch verstaan zij ook de kunst van vasten heel goed, namelijk tot wel een half jaar toe, zoodat men ze hiermee niet krijgt. Zij worden er waarschijnlijk des te hongriger en vraatzuchtiger door.



Fig. 2.

Kniptor, op den rug liggend, gereed om te „knippen,” (2 X nal, gr.)

De ritnaalden leven bij voorkeur in drogen, lossen, humusrijken grond. In de heibouwlanden van het Gooi wemelt het van ritnaalden. Maar ook zelfs op zware klei worden zij aangetroffen. Zoo deelde mij een tuinbouwer uit het Noorden mee, hoe hij in de nabijheid van Groningen zeer veel last had gehad met ritnaalden in een tuin op zware klei, die voor het eerst uit grasland voor groenten in cultuur was genomen. Hij telde daar in den stengel van één stamslaboon niet minder dan 31 ritnaalden. Alleen spruitkool groeide door, minder wellicht omdat dit gewas niet werd aangetast, dan wel dat het kans zag niettegenstaande de vreterij aan de wortels door te groeien. Zoo iets kan men b. v. ook van boerenkool verwachten, niet echter van sluitkool en nog minder van bloemkool, wijl deze koolsoorten niet zoo sterk groeien.

Gedurende den winter eten de ritnaalden weinig of niets, maar uitgehongerd vallen zij dan in het voorjaar de eerste kiemplantjes aan, zoodat in het ergste geval van een zaaisel niets overblijft. Hoe ouder en grooter zij worden, des te erger zal het natuurlijk hiermee gesteld zijn. Er wordt daarom niet ten onrechte getracht, de ritnaalden op alle mogelijke manieren te bestrijden.

Het hangt er natuurlijk geheel van af, welke gewassen gekweekt worden, of men in den zomer een grond leeg krijgt of niet. Als dit niet het geval is, dan verdient het aanbeveling hem zoo mogelijk enkele malen om te werken en te eggen, opdat de ritnaalden boven komen te liggen. Hoe hard van huid deze dieren ook zijn, tegen de inwerking der zonnestralen zijn zij heel slecht bestand. Herhaalde bemestingen met gaskalk, kainiet, chilisalpeter, roet verdrijven volgen REH de ritnaalden meestal of dooden ze. Chili en in mindere mate roet werkt bij de gewassen bevorderend op den groei en helpt hen aldus spoediger door het meest gevaarlijke tijdvak heen. Bij de grondbewerkingen verzuime men zoo eenigszins mogelijk niet de kippen te hulp te roepen.

Overigens tracht men de ritnaalden te lokken om ze te dooden of ze te vergiftigen. Men legt daartoe b. v. frisch gesneden klaver, die gedoopt is in een oplossing van suiker met Parijsch groen, onder eenige bedekking op verschillende plaatsen op den grond. De ritnaalden worden door den geur van de klaver aangetrokken, snoepen er van en vergiftigen zichzelf. Men neemt in het klein ook stukken van aardappelen, rapen of bieten en legt die met de snijvlakte naar beneden in den grond op een diepte van 5 — 10 c.M. Men kan deze lokmiddelen vooraf in een suikeroplossing dompelen, waardoor zij nog beter heeten te lokken, of ze meteen met Parijsch groen vergiftigen. Het is gewenscht deze lokmiddelen aan een stokje te prikken of er een ijzerdraad of touwtje aan te bevestigen, dat boven den grond uitsteekt, opdat men ze gemakkelijk zoo vaak mogelijk kan opgraven, om de ritnaalden, die er bij verzameld zijn, te dooden en het materiaal te verzorgen. —

Ik stap hiermede van de kniptorren af en ga over tot de bespreking van de *langbootmuggen*, welker larven vaak in één adem met de ritnaalden worden genoemd. Men kent

ze wellicht beter dan deze en noemt ze *emelten*, *hamels* of *grauwe wormen* en hier en daar ook wel *katjes*.

Er zijn eenige soorten van langpootmuggen, welker larven schade doen; maar 't komt mij niet noodzakelijk voor, deze hier te gaan voorstellen, omdat er in haar levenswijze niet zoo heel veel verschil is. Op te merken valt alleen, wat ik in den laatsten tijd bij het geven van onderwijs in plantenziektenleer aan volwassenen ook eenige malen te hooren kreeg, dat men tot laat in den zomer belangrijke



Fig. 3.

Langpootmug van de soort *Tipula oleracea*. Boven rechts de vrouwelijke, boven links de mannelijke mug. Daaronder een larve (emelt) en een pop. (Nat. gr.).

vreterij van groote emelten opmerkt. Inderdaad ziet men van Mei, Juni tot laat in den herfst langpootmuggen van verschillende soorten vliegen, zoodat dit ook in den grond tot uitdrukking moet komen in de grootte van de emelten, die heel wat minder gemakkelijk van elkander te onderscheiden zijn dan de muggen. Ook wordt wel beweerd, dat er van eenige soorten, bijvoorbeeld van de veelvuldig voorkomende *Tipula oleracea*, twee generaties per jaar zouden verschijnen.

In het algemeen is de ontwikkeling der langpootmuggen deze: Vanaf Mei, Juni tot in den herfst verschijnen de imagines (= de volkomen dieren, in dit geval dus de muggen) boven den grond, waar zij paren. Daarna gaan de wijfjes eitjes leggen en wel telkens 2—3 stuks en in totaal een 150. Voor het leggen dezer eitjes zoeken de muggen met gras of andere laag blijvende kruiden begroeide plekken op. Vaak ziet men ze in troepjes over de weilanden zweven en telkens neerstrijken. Dientengevolge zullen we later de emelten in min of meer groot aantal bijeen vinden en pleksgewijze beschadiging kunnen waarnemen.

Zoolang de larven vóór den winter niet groot zijn, doen zij betrekkelijk weinig en zeker geen opmerkelijke schade. Als het gaat vriezen, trekken zij naar de diepte, om bij het intreden van warmer weer naar boven te komen en dan met verdubbelden eetlust de gewassen aan te vallen. Zij richten dan uit den aard der zaak steeds méér schade aan, wijl zij groeien en voortdurend grooter behoefte krijgen, maar ook omdat in het voorjaar beschadiging van de wortels van jonge plantjes sterker tot uiting komt. De larven, die zijn ontstaan uit de laat in den zomer gelegde eitjes, hebben in het vroege voorjaar niet haar grootste vraatzucht bereikt, maar beginnen die pas later te ontplooiën.

Velerlei gewassen worden aangetast: de wortels van grassen en granen, van verschillende groenten en bloemplanten, van jonge coniferen en rozen. Op grasland, dat gescheurd is, lijden de gewassen, die er worden geteeld, gewoonlijk zeer sterk van emelt. In 1917 kon men dit op vele plaatsen waarnemen. Ik zag tusschen Naarden en Amsterdam eenige akkers in het voorjaar scheuren en daarna met sluitkool beplanten. Hoe vaak ik later ook uit den trein naar buiten keek om kool te zien, steeds was dit tevergeefs. Ik ben tenslotte een kijkje gaan nemen op dat land, ongeveer 10 Hectaren groot, en vond een treurig beeld van wat emelten vermogen. De planten waren eeni-

gen tijd na het planten de eene na de andere in den grond geheel afgevreten. Later hadden zij op het vochtige land hoogerop nieuwe wortels gemaakt, die gespaard waren gebleven, omdat er geen emelten meer waren en ritnaald zoo goed als afwezig was, maar een opbrengst aan kool zouden zij niet meer kunnen leveren. Naar schatting zou 2 % van de planten een kooltje leveren, dat het snijden waard was en 80 % zou geheel verloren zijn. Inderdaad zag ik eenigen tijd later op dat land jong vee loopen. Op slechts een klein strookje langs een sloot scheen kool geoogst te zijn, wat ik meende te mogen opmaken uit de afgesneden stronken en de bladeren, die op den grond lagen.

Als men den emelten te kiezen geeft tusschen meerdere gewassen, dan blijken zij nog voorkeur te bezitten. Zoo werd mij op een cursus meegedeeld, dat op een stuk land, van gescheurd weiland in cultuur gebracht, het 1e jaar geen sla noch andijvie kon worden gebouwd, alleen aardappelen groeiden er goed. Het 2e jaar, toen het aantal emelten geringer zal zijn geweest, bleef de andijvie gespaard, maar sla werd nog opgegeten.

Op een terrein onder Gouda, eveneens gescheurd weiland, werden sla en bloemkool steeds opgegeten. Men plantte 200.000 slaplantjes uit en hield er $\pm$ 3000 over. Er werden 25.000 aardbeiplanten gepoot, waaraan de emelten zich ook zoodanig te goed deden, dat men later de overgebleven exemplaren weer opnam en op één bedje zette: 't waren er nog ongeveer 300! Stoksnijboonen, tuinboonen en rabarber bleven gespaard of groeiden door de vreterij heen.

Eigenaardig is tenslotte dit: In de IJsselstreek, vertelde een cursist mij, zal men na wortelen geen sla of andijvie poten, omdat deze dan zeker door emelt worden opgevreten. Waarom? Ik durf het niet te zeggen, al kan ik iets vermoeden. Om zekerheid te krijgen, zou ik ter plaatse wel eens willen kijken en informeerden.

De emelten vreten niet alleen in den grond, want 's nachts

en bij donker, regenachtig weer ook overdag, komen zij boven de oppervlakte en knagen daar of trekken kleine plantjes mee naar beneden, zooals ook regenwormen doen. Ik zag voor eenige jaren een stuk land in de Haarlemmermeer, waar Astilbes waren uitgeplant, die niet wilden groeien. Iederen nacht bleken de jonge spruiten boven den grond te worden afgevreten. Dit kon mij niet verwonderen, omdat de gescheurde planten nog geen nieuwe wortels hadden, waaraan te kluiven viel, zoodat de spruiten het eenige bruikbare voedsel vormden. Hoe kwamen de emelten echter op die plek in zoo groot aantal bijeen? Waarom hadden de muggen juist dáár zooveel eitjes gelegd? Door navragen kwam ik er weldra achter: het vorige jaar had men dat stuk land braak laten liggen en het onkruid had er welig getierd. Dichtbij was weiland en vandaar waren de muggen gekomen. Zoó kan men zichzelf schade berokkenen.. In het Westland en elders, waar men op gescheurd grasland kassen en warenhuizen bouwt, om daarin tomaten, sla, spinazie enz. te telen, heeft men eveneens reeds veel ervaring met dit insect opgedaan. Opgemerkt werd, dat de tomaten niet erg in den smaak vielen. Van de voorkeur voor sla maakt men gebruik om de emelten te vangen. Ook kan men een jaar wachten met de teelt van gewassen, die gaarne worden gegeten, omdat daarna gewoonlijk weinig emelten meer in den grond voorkomen, als de muggen gelegenheid hadden zich door openstaande deuren of ramen te verwijderen. Met ritnaalden staat de zaak geheel anders, gelijk ik boven reeds uiteen zette.

De emelten bezitten tal van vijanden: mollen, spitsmuizen, kwikstaarten, meeuwen, kieviten, kraaien en loopkevers verdelgen er heel wat. Grondbewerkingen, waarbij kippen te hulp worden geroepen, kunnen dienstig zijn. Vangplanten noemde ik reeds; de wenschelijkheid van het schoonhouden van een bodem volgt uit hetgeen ik boven schreef en verder zullen we eenig geduld moeten oefenen, terwijl

in den landbouw nog enkele middelen kunnen worden toegepast, maar ik heb mij meer tot den tuinbouw willen bepalen en ga hierop dus niet verder in.

Ik kom tot de *aardrupsen* of *katjes*, larven van het geslacht *Agrotis*, waartoe verschillende vlindersoorten behooren, die men tot de uilen of nachtuilen rekent. De donker gekleurde, gladde rupsen leven in den grond en vreten gedurende den nacht daarin en daarboven, terwijl

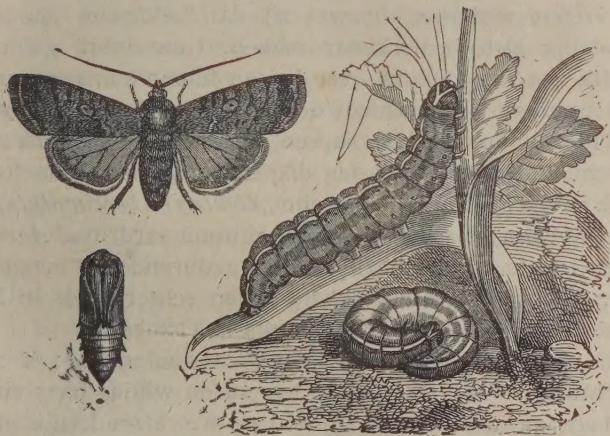


Fig. 4.

De gewone aardrups, *Agrotis segetum*, in vretende houding en in rusthouding, met vlinder en pop, (Nat. gr.)

zij overdag ineengerold in den grond liggen uit te rusten van het vermoeiende eten. Alleen bij regenachtig, donker weer vreten zij ook over dag boven den grond.

Velerlei gewassen tasten zij aan: aardappelen, knollen, rapen enz., en verder koolsoorten, spinazie, andijvie, erwten, boonen, bloemplanten, coniferenzaailingen en zoo meer. De rupsen, die zich hebben ingeboord in koolrapen, knollen, aardappels enz., schijnen er de voorkeur aan te

geven, hierin ook gedurende den nacht te blijven vreten en dus niet boven den grond te komen.

De aardrupsen, die zijn voortgekomen uit de eerstgelegde eitjes, zijn uit den aard der zaak vóór den winter schadelijker dan de jongere exemplaren, die kleiner zijn en welker behoefte aan voedsel geringer is. Enkele vlugge rupsen zijn vóór den winter reeds zoover ontwikkeld, dat zij tot verpopping kunnen overgaan, maar verreweg de meeste kruipen tegen het invallen van de vorst naar diepere grondlagen om te overwinteren. In het voorjaar komen zij weer naar boven en vreten wederom, hoewel zij dan zeldzaam als zeer schadelijk zich bemerkbaar maken. Gewoonlijk gaan zij weldra tot verpopping over in een klomp samengeperste aarde, maar toch geschiedt dit niet op een bepaald tijdstip, zoodat ook de uit deze rupsen verschijnende vlinders op verschillenden tijd voor den dag zullen komen. Zoo schrijft Prof. Dr. J. RITZEMA Bqs in zijn „*Ziekten en beschadigingen der landbouwgewassen*”, dat de gewone aardrups, *Agrotis segetum*, als vlinder gezien wordt gedurende de maanden Juni, Juli en Augustus, enkele malen echter reeds in Mei en soms nog in September of zelfs in October.

De vlinders vliegen alleen ná zonsondergang; 't zijn „nachtuilen”. Na de paring leggen de wijfjes haar eitjes bij lage gewassen in den grond en wel afzonderlijk of in hoopjes. Het liefst doen zij dit op zulke gronden, die na den oogst niet meer bewerkt zijn en waarop een welige onkruidflora zich ontwikkelde. Voorts geven de rupsen de voorkeur aan warme gronden, b.v. zulke, waarin broeiende mest is gebruikt. Waarschijnlijk is het hieraan toe te schrijven, dat men in groentetuinen deze rupsen meermalen vindt, en in mijn omgeving in de boomkwekerijen, die ook véél zindelijker worden gehouden, weinig.

De aardrupsen hebben vele vijanden. Spitsmuizen, mollen, eenden, kippen, roeken, spreeuwen, kwikstaarten en roofkevers verdelgen er vele, terwijl de vlinders door vleur-

muizen worden gejaagd. Bij grondbewerkingen in den tijd, dat de rupsen naar boven gespit kunnen worden, kunnen we dus van de hulp van kippen gebruik maken. Sluipwespen en sluipvliegen vallen de rupsen aan en parasiteeren haar; zoo eenigszins mogelijk doen we goed hieraan de noodige aandacht te schenken. Varkens houden ook van rupsen en kunnen op nieuw in cultuur te brengen land weleens te hulp worden geroepen, direct na het omwerken van den grond.

Wat zal ik overigens omtrent de bestrijding nog vermelden?

In klein-bedrijven kan men tot het wegvangen der boven den grond vretende rupsen overgaan. Men kan deze ook trachten te dooden met behulp van frisch gesneden klaver, die in een met suiker verzoete oplossing van een arsenicumpraeparaat is gedompeld en onder eenige bedekking op vele kleine hoopjes verspreid wordt uitgelegd. Jonge planten, die men gaat verpoten en die door de aardrupsen kunnen worden aangevreten, kan men met het ondereinde of eventueel geheel in een zelfde oplossing doopen.

Waar mogelijk en noodig kan men trachten de rupsen in den grond te dooden door inspuitingen met benzine. Prof. RITZEMA Bos heeft hiermee bij engerlingen, emelten en aardrupsen, veel succès bereikt, niet echter bij ritnaalden. Benzine bleek beter dan zwavelkoolstof, die eveneens voor inspuitingen in den bodem wordt aanbevolen. De eerstgenoemde vloeistof heeft op de laatste voor, dat zij minder snel dan deze diffundeert en dientengevolge langer werkzaam blijft, dat zij goedkoop is en overal verkrijgbaar. Deze laatste factoren gelden natuurlijk voor normale tijden, niet in dezen abnormalen oorlogstijd, die alles omverwerpt. Het gemakkelijkst brengt men de benzine in den bodem door met een pothout of plantmes of zeer smalle spade gaatjes te maken, waarin een vingerhoedje vol van de vloeistof wordt gegoten. Nadat dit is geschied, wordt aanstonds het gat dichtgetrapt, om verdamping van de benzine naar de lucht te voorkomen.

Men kan overigens trachten de vlinders te vangen. Aan gezien zij in het donker vliegen, kan dit vrij gemakkelijk geschieden door gebruik te maken van de aantrekkingskracht, die lichtbronnen ook op vlinders uitoefenen. Men plaatst dan zoogenaamde vanglantarens, waarvan de ruiten bestreken zijn met een kleefstof, of die van een bak met vloeistof zijn voorzien, waarin de vlinders terecht komen. De nieuwste toestellen zijn in Amerika in gebruik, n.l. een electrisch lampje, dat omgeven is door een net van parallellopende ijzerdraden, welke electrisch geladen zijn. Komt een nachtuil tegen twee dezer draden tegelijkertijd, dan electrocuteert zij zichzelf en stort dood of verlamd ter aarde. Bij de uilen, waarvan ook de wijfjes vliegen, is de vanglantaarn met meer succes te gebruiken dan bij andere vlindersoorten, waarvan de wijfjes slechte vliegsters zijn of zich zelfs in het geheel niet tot vliegen laten verleiden.

Een ander toestel om 'snachts vliegende insecten te vangen is het volgende: Een electrische lichtbron lokt de insecten. Deze lamp is aan den ingang van een electrisch gedreven aspirator geplaatst. De op het licht aanvliegende insecten worden in den aspirator gezogen en komen daarachter in een zak van fijnmazig gevlochten metaal terecht.

We willen tenslotte nog kennis maken met een vertegenwoordiger van de orde der *Rechtvleugeligen*, welker leden een onvolledige gedaanteverwisseling doorloopen, d. w. z. dat bij hen geen poptoestand voorkomt, maar dat zij langzamerhand — n.l. na iedere vervelling — meer en meer aan de volkomen dieren — de imagines — gelijk worden. Reeds de uit het ei verschijnende larve lijkt heel wat meer op de imago dan bijvoorbeeld een rups op een vlinder lijkt. Zij heeft echter geen vleugels. Deze verschijnen bij de voorlaatste vervelling als vleugelstompjes, die bij de laatste vervelling in vleugels veranderen.

Deze orde omvat twee groepen van dieren, n.l. *lopende*

en *springende*. Tot de eerste groep brengt men o.a. de *Oorwormen* en *Kakkerlakken*, tot de tweede groep, waarvan de dijen der achterpooten verdikt zijn, de families der



Fig. 5.

De veenmol, *Gryllotalpa vulgaris*, loopend en vliegend. Geheel rechts een larve. (Nat. gr.).

Sprinkhanen en der *Krekels*. Onder deze laatste familie vinden we den *veenmol*, *Gryllotalpa vulgaris*, die aan de beurt is om te worden behandeld.

Men kent den veenmol vooral op veenachtige en humus-

rijke gronden, hoewel hij ook in niet te arme zandgronden (o. a. te 's Graveland) en in niet te stijve kleigronden (Z. Holl. eilanden, waar ik hem in en bij Den Briel aantrot) kan voorkomen. Het liefst echter is hem een veenbodem, zooals we dien in Boskoop, Aalsmeer en elders aantreffen. Het dier leeft voorts, behalve in den korten paartijd, steeds in den grond gelijk een mol, waardoor de naam verklaarbaar wordt.

De korte, krachtige voorpooten zijn spadevormig ontwikkeld en tot graven zeer geschikt. De veenmol maakt er een goed gebruik van door o. a. onder de oppervlakte van de aarde vele gangen te graven, waarbij hij alles, wat hem daarbij den weg verspert en niet al te veel weerstand biedt, met de tandvormige uitsteeksels van de schenen der voorpooten afzaagt of afknijpt, door deze uitsteeksels te bewegen langs den scherpen rand van de dij der voorpooten. Kleinere planten komen door het graven aldus geheel los te staan en kunnen niet gemakkelijk weer aanwortelen door de holte en door het opdrogen van den grond boven deze gang. Niet alleen dunne, maar zelfs vrij dikke wortels worden op de aangeduide wijze afgesneden.

Door deze woelpartij, die onophoudelijk voortgaat, schaadt de veenmol meer nog dan door hetgeen hij opeet, want hij voedt zich niet uitsluitend met plantaardig, doch ook met dierlijk voedsel. Als de nood dringt, is hij zelfs kanibalistisch aangelegd, gelijk ik eens — voor jaren terug reeds — tot mijn verbazing waarnam. Ik had in een bloempot den inhoud van twee veenmolnesten aan jonge dieren, in totaal een 300—400 stuks. De beestjes konden deze gevangenis niet verlaten. Ik vergat ze en toen ik eenigen tijd later den bloempot terug zag, vond ik er nog slechts enkele grooter geworden veenmolletjes in en na eenigen tijd nog maar één enkel exemplaar, dat later den hongerdood stierf. Het had tot dusverre geleefd en was gegroeid van de broertjes en zusjes, neefjes en nichtjes.

De veenmol houdt 's winters rust, liefst op warme plaat-

sen, als 't kan b. v. onder broeienden mest, waarheen tal van dieren worden gelokt. In Maart begint hij zich te roeren en in Mei treffen we hem in bruidstooi aan, d.w.z. hij en zij bezitten dan vleugels, zoodat boven den grond de paring kan plaats hebben. Het wijfje gaat hierna een nest vervaardigen, dat een 15 tal centimeters diep wordt aangelegd en een doorsnede van ongeveer 4 c.M. krijgt. De binnenwand wordt vast ineengedrukt en gepleisterd, zoodat hij een stootje wel kan verdragen. Een naar beneden gebogen gang voert uit een rit of ril naar het nest, zoodat men, door de ritten met den wijsvinger te volgen, na eenige oefening spoedig de plaats van een nest kan bepalen.

In dit nest legt het wijfje met tusschenpoozen een twee honderd geelgekleurde, ovaalronde eitjes, die zoo groot zijn als een koolzaadkorrel. Zij worden zorgvuldig bewaakt door 't wijfje en komen na ongeveer een maand uit. De aanvankelijk witte, later donker verkleurende jongen blijven tot na hun tweede vervelling in en bij het nest, voortdurend onder toezicht van moeder. Dan echter gaan zij zich geleidelijk verwijderen: ze trekken de wijde wereld in en gaan weldra van hun aanwezigheid blijf geven door het graven van ritten, die den kweker van zaailingen tot wanhoop drijven. In October vervellen de larven voor de derde maal, overwinteren daarna en krijgen dan in April—Mei bij de vierde en laatste vervelling vleugels. We zijn hiermee dus weer op het punt van uitgang teruggekomen zoodat we gezien hebben, dat er ieder jaar ééne generatie verschijnt ¹⁾. Ik wil hieraan alleen nog toevoegen, dat de veenmol in groentenkwekerijen heel graag in warme bakken huist, b. v. in zulke met worteltjes of postelein, en

1) In den laatsten tijd is gebleken, dat de levensgeschiedenis van den veenmol wel eens anders verloopt dan men tot dusver algemeen aannam. Trouwens blijkt de leefwijze van dat dier nog lang niet voldoende bekend te zijn. De Heer AUG. VAN GIJSEL, Hoofd der School te Someren, heeft eenige belangrijke waarnemingen omtrent den veenmol gedaan. Later hoop ik over dit insect eenige mededeelingen in dit Tijdschrift te publiceeren.

daarin zijn nest aanlegt, wat overigens bij voorkeur onder peen geschiedt.

In deze eigenaardigheid hebben we een middel in de hand om den veenmol te bestrijden, dat echter weinig wordt toegepast, zoover mij bekend is. Meer gebruik wordt gemaakt van flinke bloempotten, die hier en daar bij ritten in den grond worden gegraven en wel zoodanig, dat de bovenrand van den pot met den bodem der gang gelijk komt. Het gat boven den pot wordt daarna afgedekt met een plankje of beter nog met een tegel, zoodat de veenmol niet kan zien, dat daar iets buitengewoons is. Hij tuimelt in den pot en kan er niet meer uit.

Met behulp van plankjes, op hun kant in den grond

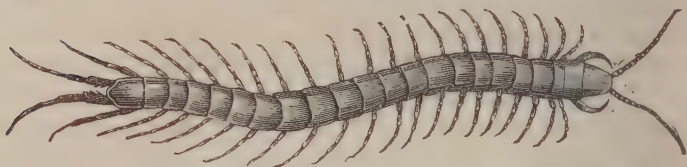


Fig. 6.

De reuzenduizendpoot.

geplaatst, wil men de veenmollen dwingen hun gangen zoodanig te graven, dat zij in de ingegraven bloempotten terecht komen. In hoeverre de practijk deze methode als bruikbaar heeft leeren kennen, is mij niet bekend; men houdt in het algemeen niet erg van iets nieuws. Ook de val, die in „Ziekten en beschadigingen der tuinbouwgewassen”, 3e druk, deel II, bl. 127 is afgebeeld, vindt in ons land weinig of geen toepassing, maar dit kan ik mij beter voorstellen, wijl bloempotten goedkooper werk leveren, dat zeker even goed is. Vaak wordt ook — en terecht — jacht gemaakt op de veenmolnesten met eitjes, waarbij men tracht, door ze vlug uit den grond te lichten, het moederdier te vangen.

Er zou weliswaar meer nog van den veenmol zijn te

vermelden, maar het voornaamste is meegedeeld, zoodat ik meen het hierbij te kunnen laten.

Tot de *Geleedpootige Dieren* behoort ook nog de klasse der *Duizendpooten*, waartoe de orde der *Echte Duizendpooten* en die der *Millioenpooten* behooren. De eerste groep omvat dieren, die door hun platter lichaam en doordat elke lichaamsring slechts één paar pooten draagt, zich onderscheiden van de millioenpooten, welker lichaam meer rond is — alleen aan de buikzijde min of meer plat —, terwijl elke ring twee paar pooten bezit.

De echte duizendpooten bezitten aan de monddeelen giftklieren, wat er reeds op wijst, dat deze dieren zeer waarschijnlijk geen plantaardig voedsel zullen gebruiken, althans niet behoeven op te nemen. Inderdaad voeden zij zich uitsluitend of in hoofdzaak met dierlijke stof. Wormen, slakken, insecten dooden zij door hun giftige beten en verorberen hen dan. Aldus zijn de duizendpooten eer nuttig dan schadelijk.

Niet aldus de *millioenpooten*. Deze bezitten geen giftklieren en hoewel zij soms slakjes, mijten e.d. verorberen, voeden zij zich in hoofdzaak met planten en plantendeelen, vooral met zachte, terwijl rottende dierlijke en plantaardige stoffen niet worden versmaad, of mogelijk het eigenlijke voedsel vormen, weshalve men de millioenpooten het meest op humusrijke gronden aantreft.



Fig. 7.

Een millioenpoot van de soort *Julus terrestris* loopend en in rusthouding opgerold liggend („oprollers"). (Nat. gr.).

Men vindt de millioenpooten, evenals de duizendpooten, vooral op vochtige plaatsen, onder afval, steenen, bladeren, mos enz., want zij houden niet alleen van vocht, maar beminnen ook de duisternis. Tegen droogte en hitte zijn de millioenpooten niet bestand; door ze gedurende enkele

minuten aan de warme zomerzonnestralen bloot te stellen, zijn zij reeds te doodden. Door het droogleggen van natte gronden maakt men deze voor de dieren minder geschikt.

De millioenpooten schaden aan kiemende zaden en kiemplanten, o.a. aan erwten, boonen en komkommers; verder aan de zachte, sappige wortels van sla en andere gewassen en aan de knollen van aardappels, rapen enz., terwijl zij de vruchten van aardbeien, komkommers, tomaten e.d. niet met rust laten. Het zaad wordt vooral aangetast als vochtig, koud weer de ontkieming vertraagt. Rapen, aardappels, knollen enz., die reeds door engerlingen, ritnaalden e.d. zijn beschadigd, genieten de voorkeur. In kassen kunnen de kleine boosdoeners vaak heel lastig optreden door het vreten van bladeren en jonge scheuten.

Van de vele soorten, die schadelijk optreden, schijnt de *gevlekte millioenpoot*, *Blanjulus guttulatus*, de eerste plaats in te nemen. Deze werd, behalve aan de reeds genoemde planten, waargenomen aan uien, tulpen, hyacinten, lelies; aan augurken, welker stengel aan de oppervlakte geheel werd doorgeknaagd; aan zaad van *Larix* en *Picea*, waarin zij binnendrongen, enz. Aardbeien vormen voor dezen millioenpoot echter het lievelingskostje, terwijl ook regenwormen een zeer begeerde spijs zijn. Van deze laatste wetenschap wordt gebruik gemaakt door regenwormen met heet water te doodden en als lokmiddel uit te leggen, waarbij men tal van millioenpooten kan vangen.

Van de verschillende middelen tegen de millioenpooten of „oprollers” — aldus genoemd omdat zij met opgerold lichaam liggen te rusten — wil ik er enkele noemen. Op het land kan men, vóór het zaaien of poten, ongebluschte kalk ondiep onderwerken, om daarna den grond te begieten, opdat de kalk vlug zal blusschen en warmte ontwikkelen. Chilisalpeter en roet heeten de milioenpooten te doodden of te verdrijven. Planten, die beschermd moeten worden, omgeeft men met turfmoel, waarop petroleum gegoten is.

Zaad drenkt men in petroleum, maar aan te bevelen is dit niet, omdat zulk zaad moeilijk water kan opnemen en dus allicht slecht zal kiemen.

Beter is het van lokmiddelen — al dan niet vergiftigd — gebruik te maken. Zoo bijvoorbeeld aardappels, half doorsneden en met de snijvlakte naar beneden weggelegd op een donkere, vochtige plaats. Met evenveel succès kan men gebruik maken van stukken biet of knol. Als men vooraf zulke lokspijzen dompelt in een oplossing van een arsenicumpraeparaat, dan zullen de millioenpooten, die er het eerst van eten, door vergiftiging sterven. De onderdompeling van de snijvlakte moet worden herhaald. Aardappelbrij of meelpap met stroop worden met arsenicum of een praeparaat hiervan vergiftigd. Door het neerleggen van tabaksstelen zouden in kassen de millioenpooten zijn te doden.

Een ander dier, dat in kassen en bakken, en op vochtige gronden ook buiten, schadelijk kan worden, is de *pissebed* of *kelderzog*, een schaaldier, waarvan eenige soorten voorkomen. De orde der *pissebedden* wordt gevormd door land-, maar vooral door waterdieren. De landpissebedden moeten evenwel óók op vochtige plaatsen zich ophouden, omdat alle dieren, die behooren tot de klasse der *Schaaldieren*, door kieuwen of door de huid ademen. Waar men pissebedden in huizen aantreft, heeft men dus de zekerheid, dat deze niet tot in alle onderdeelen kurkdroog kunnen zijn.

De pissebedden leven van plantaardig voedsel; humusstoffen zijn haar reeds voldoende, maar als zij sappige, zachte plantendeelen kunnen machtig worden, dan laten zij daarvoor alle doode kost staan. Aldus worden zij voor onze culturen schadelijk, vooral in kassen en bakken, waarin de lucht heerlijk vochtig is. Bij voorkeur nemen zij kiemende zaden, kiemplantjes, bloemdeelen, zachte stengels, bladeren en vruchten. Zoo kunnen veel te lijden hebben

de kiemplanten van boonen en erwten, jonge sla, postelein, andijvie, meloenen enz. en van de bloemplanten Primula's, Petunia's, Pelargoniums, Orchideeën e. d.

Einde April, begin Mei paren de pissebedden, in warme kassen ook wel iets eerder. De eitjes, die de wijfjes eenigen tijd later gaan leggen, worden aan de buikzijde van het lichaam vastgehecht. Hier kan men later nog geruimen tijd de jongen vinden; ik trof ze daar bij pissebedden in een woning half Juni nog aan. Wanneer men jacht maakt op de dieren, is het goed met deze eigenschap rekening te houden, door vóór Juli de vangst binnen te halen.

Men vangt de pissebedden met gelijke lokmiddelen, als bij de millioenpootenvangst gebruikelijk zijn, terwijl deze ook vergiftigd kunnen worden. Eveneens kan vergiftigde aardappelbrij of met stroop zoet gemaakte meelbrij dienst doen. Voorts kan men den grond in kassen en dergelijke plaatsen besproeien met Parijsch groen óf hem bestrooien met gelijke deelen Parijsch groen en gebluschte kalk. Na deze bewerking legt men vochtige planken, die den bodem afdekken. Ook kan men in opzettelijk aangebrachte schuilhoeken lokmiddelen neerleggen.

Hier kan men echter in afgesloten ruimten met heel veel resultaat de biologische bestrijding in toepassing brengen: spitsmuizen zijn verzot op pissebedden en ook kikvorschen en padden nuttigen haar gaarne. In mijn tuin ruimden jonge merels heel ijverig pissebedden op, die in niet gering aantal onder randplanten huisden. Een dezer vogeltjes liet zelfs toe, dat ik het bij zijn werk behulpzaam was door de planten op te lichten. Ik deed dit met een kort stokje; de vogel kwam telkens eenige passen voorwaarts, hapte haastig de pissebedden weg en ging dan weer achteruit. 't Was een heel aardig spelletje, dat wij samen speelden, maar niet voor de pissebedden.

Ik kom thans tot de *slakken*. Deze behooren tot de

hoofdafdeeling der *weekdieren*. Er zijn tal van soorten en naast huisjesslakken kent men de naakte-slakken. Vooral deze laatste zijn het, die voor den land- en tuinbouw in vochtige jaren en op natte gronden zeer schadelijk kunnen worden.

Wellicht is niet algemeen bekend, dat de slakken tweeslachtig (= hermaphrodiet) zijn. Dit wil zeggen, dat *alle* individuen mannelijke en vrouwelijke geslachtsorganen bezitten en aldus in staat zijn na paring met een soortgenoot zich voort te planten. Dit maakt dat de vermenigvuldiging minstens eens zoo snel gaat als bij andere dieren, waarvan ongeveer de helft vrouwelijke exemplaren zijn, die alleen voor de vermeerdering in aanmerking komen.

De grauwe akkerslak, *Limax agrestis*, behoort wel tot de schadelijkste. Zij wordt 3—5 c.M. lang en 0.5 c. M. breed. Haar kleur is licht- tot donkergrauw. Zij scheidt een kalkhoudend slijm af, dat haar wegen teekent. Deze slak legt 400—500 eitjes in hoopjes van 20—30 stuks onder gras, mos, in bodemspleten enz., mits deze plaatsen slechts vochtig zijn en voldoende schuilplaats bieden. Aangezien de slakken hermaphrodiet zijn, legt dus elk exemplaar zulk een groot aantal eitjes, maar het wordt nog mooier. In den zomer komen uit de eitjes in 2—3 weken de jongen te voorschijn, die na ongeveer anderhalve maand in staat zijn mede voor een talrijke nakomelingschap te zorgen. De in den herfst gelegde eieren overwinteren: menigeen zal deze bij het spitten wel eens hebben gevonden. Maar ook de slakken zelf overwinteren, want onder voldoende gunstige omstandigheden kan de akkerslak eenige jaren oud worden. Men weet nu ongetwijfeld hoe het komt, dat we in vochtige jaren in zoo korten tijd een zoo groot aantal slakken rijk kunnen zijn. In droge jaren gaan echter vele exemplaren dood door uitdroging.

Er gaan ook veel slakken te gronde gedurende winters met afwisselend koude en warme perioden. De slakken overwinteren namenlijk in den grond en kruipen hierin des

te dieper weg, naarmate de temperatuur daalt. Staat echter het kwik in den thermometer eenige dagen hoog, dan komen de slakken naar boven en verlaten haar schuilhoeken. Plotseeling invallende koude kan dan heel wat dieren doodden.

Slakken zijn in 't algemeen niet bijzonder kieskeurig uitgevallen. Velerlei gewassen worden door hen aangetast, vooral kiemplantjes. De verschillende slakkensoorten blijken echter wel voorkeur te geven aan bepaalde gewassen, andere daarentegen geheel te versmaden.

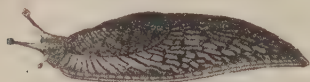


Fig. 8.

De grauwe akkerslak, *Limax agrestis*.
(Nat. gr.).

Reeds in 1882 nam Dr. ERNST STAHL proeven met slakken, welker resultaten hij publiceerde met het doel aan te toonen, dat er bij de planten een soortelijke

vatbaarheid voor aantasting door dieren bestaat. Hij concludeerde, dat een gewas wordt beschadigd, omdat het niet of onvoldoende beschermd is. Zijn theorie wordt evenwel bestreden; men stelt er de meening tegenover, dat de dieren bepaalde planten eten, omdat zij hierin smaak vinden.

STAHL onttrok door middel van alcohol aan planten de aetherische olieën e.d., waardoor zij van prikkelende, bijtende en andere afkeerwekkende eigenschappen werden beroofd. Zijn proefslakken namen deze plantendeelen blijkbaar liever dan natuurlijke planten, zelfs liever dan gelijke deelen derzelfde plantensoorten, die met suiker waren zoet gemaakt, hoezeer ook deze met graagte werden genoten. Plantendeelen, die met zuren waren behandeld, werden gegeten, maar deden klaarblijkelijk pijn. Kiezelsuur en zuringzuur zijn beschuttingsmiddelen tegen vreterij. Maisplanten zonder kiezelsuur werden gegeten. In den buitenwand van de knollen van Salep, een orchidee (in de apotheek is bekend salep, gewonnen uit orchideeëknollen), komen raphiden (= naaldvormige kristallen van zuringzure kalk) voor.

Deze knollen worden door slakken niet beschadigd, maar van doorgesneden knollen werd het binnenste wél gegeten, wijl hier geen raphiden voorkomen.

Men zou hieruit den indruk krijgen, dat bescherming van planten tegen slakken toch wél bestaat. Hiertegenover staat echter, dat dan bepaalde planten voor de eene slakkensoort beschermd zouden zijn, voor 'een verwante soort *niet*. De slak *Arion circumscriptus* bijvoorbeeld eet sla en cichorei, die beide bitter melksap bevatten, dat een beschuttingsmiddel wordt genoemd. *Limax agrestis* eet o. a. géén sla, noch selderie, papaver, klimop en wortelen, maar wél *Digitalis*, *Aconitum*, *Hyoscyamus* en brandnetels, welke gewassen toch óók door giftstoffen of brandharen zeer goed beschermd zijn. Sterker nog spreken soortgelijke tegenstellingen, als we nagaan, welke planten door verschillende dieren worden gemeden, door andere daarentegen gaarne en zonder nadeel worden genuttigd.

Ik mag hierop echter niet verder ingaan, maar wil ten opzichte van het door de slakken opgenomen voedsel nog opmerken, dat verschillende harer van een bepaalde voorkeur voor zwammen of door zwammen aangetaste plantendeelen blijken geven. Zoo worden van afgevallen *Monilia*-zieke appels de sporenhoopjes afgevreten, van hop worden het eerst de door meeldauw aangetaste bladeren gegeten en in het loof van 't kleine hoefblad, *Tussilago Farfara*, worden gaten gevreten op de plaatsen, waar aecidiën van de roestzwam *Puccinia tussilaginis* voorkomen. Sommige slakken voeden zich met zwamsporen, en van *Limax agrestis* en *Arion empiricorum* is bekend, dat zij ook dierlijke substantie als voedsel opnemen, ja zelfs kannibalistische neigingen vertoonen.

De slakken zijn duisterlingen, die overdag alleen bij betrokken lucht of regenachtig weer zich laten zien. Niet ten onrechte dus zegt men, dat er kans op regen is, als men de slakken ziet kruipen: de beestjes verdragen geen droge

lucht en moeten het warme zonnetje wel mijden. Daardoor zijn zij meteen een beetje buiten het bereik van velen harer talrijke vijanden, waaronder we aantreffen : varkens, mollen, spitsmuizen, padden, kikvorschen, eenden, kippen, kraaien, roeken, eksters en andere vogels.

Thans wil ik bespreken de voorbehoedmiddelen, die hierin bestaan, dat men natte gronden drooglegt, onkruid langs slootkanten, greppels, hagen en onder hout verwijdert, 't gras langs slootkanten en greppels steeds kort houdt. Verder lokt men de slakken naar bepaalde plaatsen door het uitleggen van schijfjes van rapen, bieten, aardappels of van zemels, waardoor het dooden van een groot aantal dieren in eenmaal gemakkelijk wordt gemaakt. Men bereikt hetzelfde doel door het gereed maken van schuilplaatsen, waarheen de slakken zich na haar nachtelijken maaltijd kunnen begeven ; dakpannen, tegels, groote bladeren, plankjes enz. kunnen hiervoor dienst doen.

Vele kweekers laten 's morgens in de vroege hun terreinen, waarop dit noodig is, afzoeken ; alle gevonden slakken worden aan een aangepunt stokje geregen of met een groot mes of oude sabel in tweeën gesneden. Door het uitstrooien van gebluschte kalk, chilisalpeter, kaïniet en dergelijke bijtende stoffen in den vroege morgen kan men vele slakken tegelijk dooden. Het meest aanbevelenswaard lijkt me poedervormige gebluschte kalk, die men gemakkelijk kan uitstrooien, liefst zoo, dat teere plantjes niet geraakt worden. De slakken hullen de kalkbedekking in een groote hoeveelheid slijm, dat zij gaan produceeren en kruipen daarna onder dit laagje uit. Men zal op dit oogenblik, dat is een kwartier of een half uur na de eerste toepassing, nogmaals moeten strooien. Dan eerst zullen de meeste slakken niet meer in staat blijken zich van de bijtende kalk te ontdoen en te gronde gaan.

Door het gebruik van chilisalpeter zal men niet alleen slakken kunnen dooden, maar bovendien doet deze mest-

stof de plantjes sneller groeien en aldus vlugger door het meest gevaarvolle stadium heenkomen. Met kaïniet moet men oppassen, omdat de meeste kiemplantjes schade kunnen ondervinden van de chloor, die in dit zout voorkomt, en wel des te meer, naarmate de uitgestrooide hoeveelheid kaïniet grooter is.

Verder kan men bloempotschoteltjes tot den rand in den grond graven en daarna met bier vullen. De slakken worden door het gerstenat aangelokt, zij drinken er van en geraken door dezen voor haar ongewonen drank bedwelmd, vallen er in en verdrinken. Voor kleine tuinen is deze methode m. i. zeer geschikt toe te passen.

Tenslotte zij nog medegedeeld, dat ik wel heb gelezen, hoe kweekers eenden te hulp nemen om zich van een slakkenplaag te ontdoen. Deze dieren werden in een hok gehouden of althans 's avonds daarin opgesloten. 's Morgens werden zij in de vroege losgelaten en naar een bepaalde door slakken geteisterde plaats gebracht. Daar maakten dan de eenden, die nog geen voedsel hadden ontvangen, kort recht met de slakken, waarvan een groot aantal werd verorberd. Zoodra de etenstrek begon te verflauwen, werden de eenden naar hun hok of naar het water gedreven, dus vóórdat zij bij het vleesch een hapje salade of iets dergelijks konden gaan nemen. Deze manier om aan „biologische bestrijding” te doen, kan door eigenaars van eenden en van kippen wel worden nagevolgd; zij werpt ook rente af in den vorm van eieren en eendenbout.

Naarden 1918.

P. J. SCHENK.

Voor de figuren, in dit artikel voorkomende, zijn de cliché's welwillend ter leen afgestaan door de uitgevers-firma J. B. Wolters te Groningen.

J. RITZEMA BOS.

NIEUWE ZIEKTEN, WAAROP GELET MOET WORDEN.

II. (Vervolg van blz. 98).

Bij tomaten, Petunia's, asters, muurbloemen en *Gilia tricolor*.

Van de tweede ziekte, die ik in deze rubriek wil bespreken, is de aanwezigheid hier in Nederland nog niet vastgesteld; toch zou het mij niet verwonderen, als het bleek, dat zij hier wel degelijk voorkomt. Ik laat daarom hieronder een korte beschrijving volgen van de verschijnselen, die zij bij tomaten en de genoemde bloemen veroorzaakt, opdat tomaten- en bloemkweekers er dus op kunnen letten om verdachte planten ter onderzoek aan ons toe te zenden.

Wat betreft eene ziekte, die in 1913 in Ierland voor het eerst is waargenomen: in Februari van dit jaar hebben de Engelsche onderzoekers G. H. PETHYBRIDGE en H. A. LAF-FERTY haar beschreven ¹⁾.

In 1916 werd over tomatenplanten, aan een onbekende ziekte lijdende, aan de genoemde onderzoekers advies gevraagd; de ziekte kwam in eene kweekerij sedert drie jaar voor, en woedde thans zoo hevig, dat de helft der jonge plantjes er aan te gronde ging; tijdens het onderzoek bleek de ziekte in Ierland tamelijk verbreid te zijn en vermoedelijk ook in Engeland voor te komen.

Plantjes van $\pm$ 15 c.M. hoog, soms ook jongere of oudere, vertoonen even boven den grond een bruine of zwarte verkleuring aan den stengel, die ineenschrompelt en vernield wordt, zoodat na korter of langer tijd het plantje omknikt.

¹⁾ A Disease of tomato and other plants caused by a new species of *Phytophthora*. Bij G. H. Pethybridge and H. A. Lafferty. Scientif. Proc. Roy. Dublin Soc., Vol XV, No. 35, Febr 1919.

De bladeren hangen in den eersten tijd niet slap, zelfs niet bij reeds omgevallen planten, hetgeen een gevolg is van het feit, dat de vaatbundels, waardoor de watervoorziening van den bodem uit geleid wordt, niet zijn aangetast; ten slotte beginnen de bladeren zich in een te rollen, waarna zij geel worden en sterven. Neemt men zoo'n plantje uit den grond, dan blijken ook de wortels in rotting te verkeerren, hetgeen niet te verwonderen is, daar deze organen het eerst ziek worden en de ziekte van daar naar boven doordringt om vlak boven den grond tot stilstand te komen, waarschijnlijk als gevolg van de drogere omgeving. Als een plantje tijdig boven de zieke plek wordt doorgesneden en gestekt, kan het dan ook zeer wel tot een normale, gezonde plant opgroeien. Daar de eerst gevormde wortels het eerst worden aangetast, vormt de plant dikwijls nieuwe boven de plaats van aantasting, doch ook deze jonge wortels worden op hunne beurt aangetast; men vindt dus bij deze ziekte de oudere wortels dood en rottend, en daarboven een aantal adventief-wortels, die deels nog gezond zijn, deels reeds aangetast en stervende.

Ook bij deze ziekte, als bij de in de vorige aflevering beschreven spinazieziekte, zijn het voornamelijk de parenchymcellen, die worden aangetast, doch daarmee houdt de overeenkomst op, daar bij de tomatenziekte steeds een zwam dradenweefsel in en tusschen de cellen wordt aangetroffen. Deze zwamdraden bleken te behooren bij een zwam van het geslacht *Phytophthora*, die nog niet eerder beschreven was, een verwante van de beruchte zwam van de aardappelziekte. Het gelukte den onderzoekers haar in reïncultuur te kweeken en met deze reïncultures bij gezonde tomatenplanten de beschreven verschijnselen in het leven te roepen. Het staat dus volkomen vast, dat deze zwam, die den naam heeft gekregen van *Phytophthora cryptogea*, de oorzaak is van de ziekte; bovendien is gebleken dat dezelfde zwam een soortgelijke ziekte veroorzaakt bij

Petunia's, asters, muurbloemen en *Gilia tricolor*.

Verder kon worden vastgesteld, door het uitzaaien van tomatenzaad in gekookten of ongekookten besmetten grond, dat de zwam van uit den grond in de wortels binnendringt; er werden aanwijzingen verkregen, die er op schijnen te duiden, dat de zwam met beukenblad naar de kweekerij zou zijn overgerbacht. Daar beukenplantjes bij kunstmatige infectie onder de gewone verschijnselen ziek werden, is het lang niet onmogelijk, dat deze zwam, evenals de verwante *Phytophthora fagi*, van nature een parasiet van beuken is. Dit moet evenwel nog worden uitgemaakt; ook moet nog zekerheid worden verkregen over de wijze, waarop de zwam in den grond overwintert, waarschijnlijk in den vorm van dikwandige, tegen koude en uitdroging bestand zijnde oösporen.

Mocht de ziekte voorkomen, dan kan men, als men er bij tijds bij is, de aangetaste planten redden door ze boven de plaats van aantasting af te snijden en te stekken, natuurlijk in onbesmetten of door koken ontsmetten grond. Deze laatste maatregel, het koken van den grond, kan ten zeerste worden aanbevolen voor den grond in de zaaipannen en kweekpotjes, en wel niet alleen met het oog op deze nieuwe ziekte, maar op verschillende andere ziekten van kiemplantjes, die ongeveer soortgelijke verschijnselen veroorzaken, meer algemeen bekend als „smucht” of „smeul”. In aansluiting hiermede moeten alle potten, kisten enz., waarin een dezer ziekten is opgetreden, ontsmet worden door overgieting met kokend water of door degelijk afborstelen met een sterke oplossing van soda of kopervitriool (5 %).

Maart 1919.

T. A. C. SCHOEVERS.